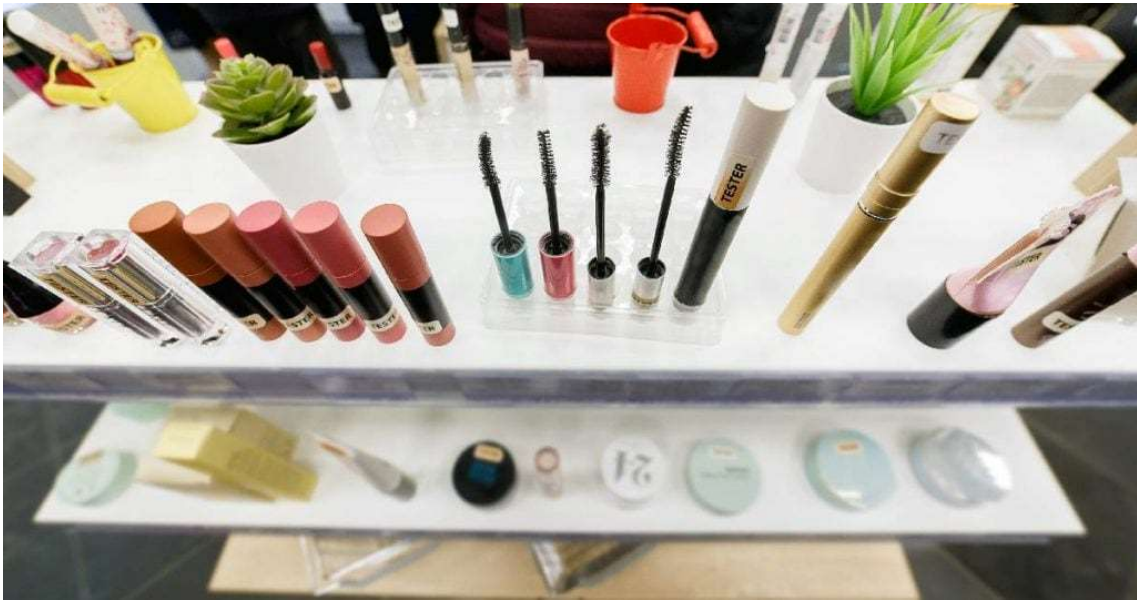


Application Note

Vocus CI-TOFMS による気相中 PFAS のリアルタイムモニタリング



PFAS の検出

ポリフルオロアルキル化合物(PFAS)は、焦付き防止調理器具、難燃剤、防汚・撥水剤、家具、防水衣類、テイクアウト容器、食品包装、カーペットや繊維、ゴム、プラスチック、電子機器、デンタルフロスなどの製品に使用されるフッ素樹脂コーティングの製造に業界で広く使用されている大規模で多様な化合物のグループです。これらの化合物は、環境中で非常に長い時間持続し、あるシステムから別のシステムに移動したり移動したりすることができ[1]、深刻な健康への影響を引き起こす可能性があるため、最近、規制当局や保健機関から精査されています[2]。これらの物質は、非常に低い濃度(pptレベル)でも環境や健康への悪影響の可能性があるので、測定がますます重要になっています。構造やアイデンティティが異なる低濃度の測定は、従来の装置では課題となっています。

Vocus CI-TOFMS Aim リアクター

TOFWERK の Vocus CI-TOFMS の Aim リアクターによるヨウ化物試薬イオン化学を用いた API-TOF は、PFAS 化合物を非常に高い感度で検出することができます [3]。これには、産業施設からの大気サンプル、化粧品や食品包装からのヘッドスペースサンプルが含まれます。図 1 に、マスカラのヘッドスペースで検出された複数の PFAS のマススペクトルピークを示します。PFAS

化合物は、ヨウ化物試薬イオン(M+I-)でクラスター化した親分子 M として検出されます。分子の同一性は、正確な質量電荷比測定から決定された化学式に基づいており、同位体パターンを使用して確認されます。PFAS はハロゲン含有量が高いため、独自のマススペクトルシグネチャーを持っています。図 2 に、工業用空気、防水マスカラサンプルのヘッドスペース、ポップコーンサンプルのヘッドスペース中の PFAS シグナルの比較を示します。

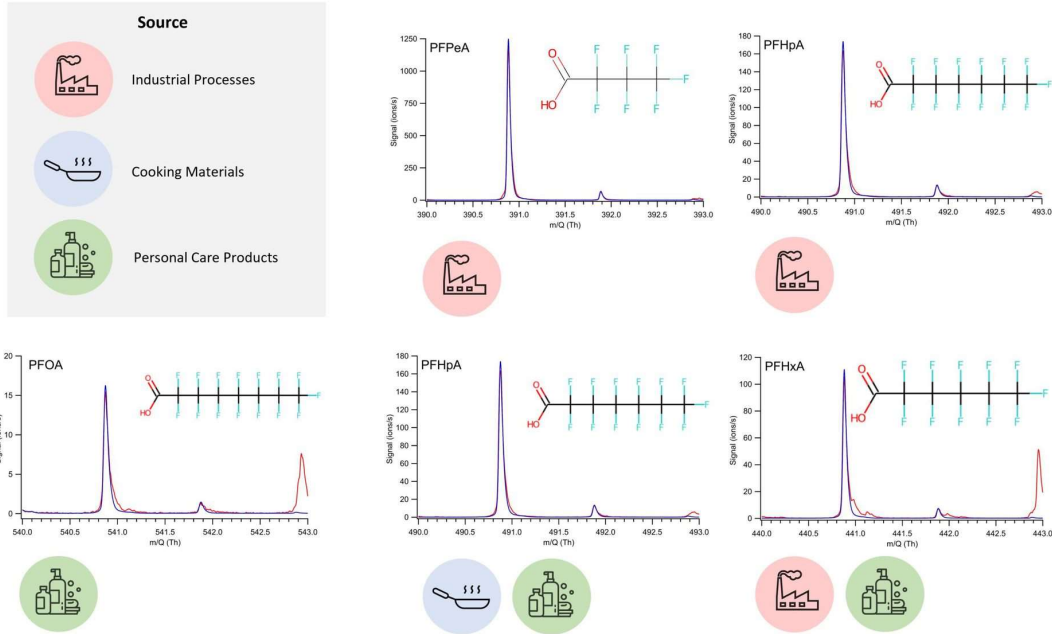


図1. いくつかの PFAS の質量スペクトル ピーク。赤線: 測定されたスペクトル、青線: 計算された同位体各分子クラスターのフィンガープリント

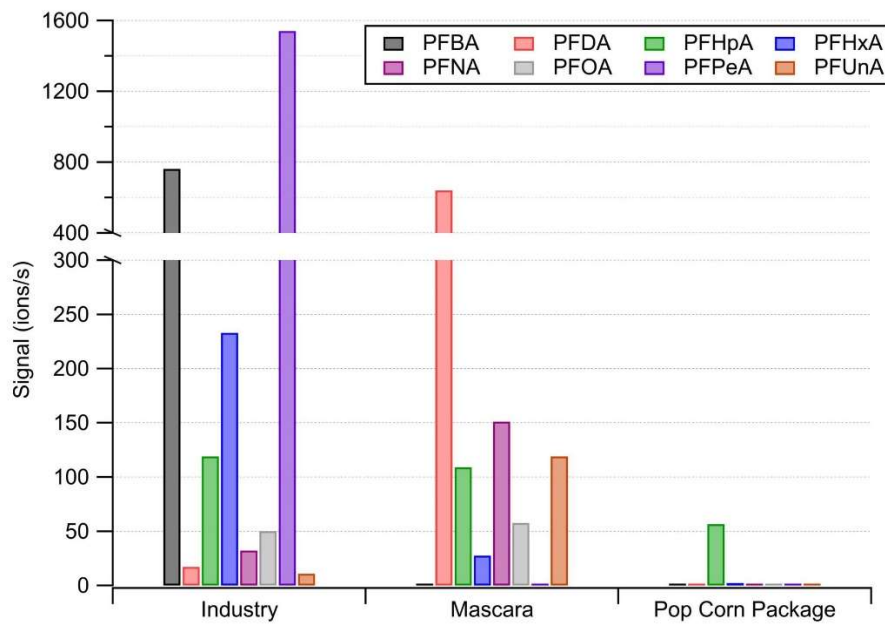


図2. 工業用空気、防水マスカラ サンプルのヘッドスペース、およびポップコーンにおける PFAS シグナルの比較サンプルのヘッドスペース、推定濃度範囲は約 5~200ppt

References

1. ITRC (Interstate Technology & Regulatory Council). PFAS Technical and Regulatory Guidance Document and Fact Sheets PFAS-1: Environmental Fate and Transport Processes, 2021. <https://pfas-1.itrcweb.org/5-environmental-fate-and-transport-processes/>
2. Pelch et al. PFAS Database available at <https://pfastoxdatabase.org/>, 2021. DOI: [10.17605/OSF.10/F9UPX](https://doi.org/10.17605/OSF.10/F9UPX)
3. Riedel et al. Gas-Phase Detection of Fluorotelomer Alcohols and Other Oxygenated Per- and Polyfluoroalkyl Substances by Chemical Ionization Mass Spectrometry. *Environ. Sci. Technol. Lett.*, 2021. DOI: [10.1021/acs.estlett.9b00196](https://doi.org/10.1021/acs.estlett.9b00196)

TOFWERK 株式会社
japan@tofwerk.com